Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SCFI-1994, Gas natural comprimido para uso automotor - Requisitos de seguridad para estaciones de servicio e instalaciones vehiculares.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción XII, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9o. y 17, fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 5o., fracción XIII, inciso a) del Acuerdo que adscribe orgánicamente unidades administrativas y delega facultades en los subsecretarios, oficial mayor, jefes de unidad, directores generales y otros subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 1994, y

Considerando

Que en el Plan Nacional de Desarrollo se indica que es necesario adecuar el marco regulador de la actividad económica nacional,

Que siendo responsabilidad del Gobierno Federal, procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional sean seguros y no representen peligros al usuario y consumidores respecto a su integridad corporal,

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las Normas Oficiales Mexicanas se constituyen como instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana NOM-031-SCFI-1994 "Gas natural comprimido para uso automotor - requisitos de seguridad para estaciones de servicio e instalaciones vehiculares".

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 7 de junio de 1994.- El Director General de Normas, Luis Guillermo Ibarra.- Rúbrica.

NOM-031-SCFI-1994 Gas natural comprimido para uso automotor. requisitos de seguridad para estaciones de servicio e instalaciones vehiculares.

COMPRESSED NATURAL GAS FOR AUTOMOTIVE. USE - FUELLING STATIONS AND VEHICULAR INSTALLATIONS - SAFETY REQUIREMENTS

0. Introducción

Esta norma se emite para regular la utilización de gas natural comprimido como combustible en vehículos automotores, su almacenaje a alta presión, los sistemas necesarios para su suministro y la instalación de los sistemas de carburación en los vehículos.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta norma oficial mexicana establece los requisitos de seguridad que deben cumplir las estaciones de servicio e instalaciones vehículares para uso de gas natural comprimido.

2. Referencias

La presente norma se complementa con las siguientes normas mexicanas vigentes:

NMX-Z-12 Muestreo para inspecciones por atributos.

NMX-S-14 Aplicación de los colores de seguridad.

3. Definiciones

Para efectos de la aplicación de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Accesorios de recipiente o cilindros.- Son los dispositivos conectados al recipiente o cilindro para propósito de seguridad, control y operación.

3.2 Almacenamiento.- Es el conjunto de recipientes que contienen GNC destinados para el abasto a vehículos.

3.3 Alta presión.- Es el gas natural en las estaciones de servicio, después de la primera etapa de compresión o arriba de 2.06 MPa (21 kgf/cm2). En los vehículos, el gas natural comprimido que se encuentre desde el cilindro hasta la ultima etapa de regulación de presión inclusive.

3.4 Certificado.- Es el sello que se estampa o el documento que emite el fabricante o la autoridad competente, cuando es aceptado para uso de GNC.

3.5 Autoridad competente.- Es la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

3.6 Boquilla de recepción.- Es un aditamento instalado en el vehículo, cuyo uso es específico para cargar el GNC.

3.7 Canal de venteo.- Es el conducto o tubería que conduce hacia la atmósfera los desfogues de los dispositivos de relevo de presión.

3.8 Capacidad.- Es el volumen de agua medido en litros o en metros cubicos, que puede contener un recipiente.

3.9 Cilindro.- Es un recipiente contenedor de gas natural comprimido instalado en un vehículo.

3.10 CNG.- Es gas natural comprimido (GNC).

3.11 Conector de llenado.- Es el aditamento del despachador, que se conecta a la boquilla de recepción, para cargar GNC al vehículo.

3.12 Compartimiento cerrado.- Es el espacio interior del vehículo y el espacio destinado para guardar equipaje en el mismo.

3.13 Debe ser.- Indica un requerimiento mandatorio.

3.14 Despachador.- Es un dispositivo utilizado para medir y transferir GNC a los vehículos en las estaciones de servicio, en el cual se muestra el precio unitario, la cantidad entregada y el importe total a pagar. (Equivalente a la bomba de gasolina en una gasolinería).

3.15 Disco de ruptura.- Es un elemento que puede estar integrado a las válvulas de seguridad para protección de éstas, o puede estar instalado solo y cuya función es la de desfogar en su totalidad el contenido de un cilindro o recipiente al excederse la presión de operación máxima permitida.

3.16 Dispositivo de relevo de presión.- Es un elemento activado por presión usado para prevenir el exceso de presión arriba del máximo predeterminado.

3.17 Ductos eléctricos.- Es el elemento cerrado por donde se conducen los cables eléctricos.

3.18 Estación de servicio.- Es la instalación en la que se recibe, comprime, almacena y distribuye GNC a vehículos automotores.

3.19 Estación de llenado rápido.- Es una estación de servicio capaz de proveer GNC, en un tiempo de carga equivalente al de una estación de gasolina.

3.20 Estación de llenado lento.- Es una estación de servicio capaz de proveer GNC en un tiempo mayor a 10 min, a uno o más vehículos simultáneamente, a través de una o varias mangueras de alta presión conectadas a los puntos de transferencia.

3.21 Estampado o etiquetado.- Es el hecho de adherir o estampar en un espacio especifico, un símbolo u otra marca de identificación y de información.

3.22 Fuentes de ignición.- Son dispositivos, objetos o equipos capaces de proveer suficiente energía térmica para encender mezclas inflamables de aire-gas natural, con motivo de su uso u operación.

3.23 Gas natural.- Es una mezcla de hidrocarburos que se encuentran en fase gaseosa, cuya composición es principalmente metano y en menores cantidades etano, butano y propano.

3.24 Gas natural comprimido (GNC).- Es el gas natural que ha sido sometido a un proceso de compresión.

3.25 GNC.- Es gas natural comprimido.

3.26 Instalación en estación de servicio.- Es el equipo que se encuentra fijo en una estación de servicio. Puede incluir equipo de medición y regulación, recipientes de gas natural, sopladores, compresores, válvulas, tuberías y conexiones necesarias para llenar recipientes para GNC, y transferirlo a los vehículos.

3.27 Instalación exterior.- Son todas aquellas áreas que forman parte de la estación de servicio y que no son el recinto.

3.28 Instalación vehicular.- Es el equipo, accesorios y materiales que constituyen el sistema de almacenamiento y alimentación de gas natural al motor en un vehículo.

3.29 Línea de combustible.- Es la tubería, tubo flexible, mangueras y/o conexiones que cumplen con las especificaciones para uso de GNC.

3.30 Manguera de alta presión.- Es una manguera diseñada para soportar la presión de operación máxima permitida. Puede tener camisas metálicas y/o cubiertas de otro material.

3.31 Material no combustible.- Es un material que no es comburente, ni libera vapores inflamables cuando esta sujeto a fuego o calor.

3.32 Plataforma.- Un multicilindro o tanque fijo montado permanentemente sobre un remolque especial esencialmente usado para la transportación de gas natural comprimido.

3.33 Poste.- Es un dispositivo equipado con una válvula limitadora de flujo, a través del cual se derivan dos o más mangueras de alta presión para carga lenta y simultánea de GNC.

3.34 Presión de operación.- Es la presión variable que se desarrolla en el cilindro o en el recipiente durante el servicio.

3.35 Presión de operación máxima permitida.- Es la presión máxima en la cual debe operar el cilindro o el recipiente. Esta presión se determina considerando la presión de servicio y la temperatura máxima interna del gas de 330K (135oF). Se atribuye también como presión máxima de operación.

3.36 Presión de servicio o de trabajo.- Es la presión estable con una temperatura del gas uniforme de 194K (70oF) y un llenado total de gas. Es la presión para la cual el equipo ha sido fabricado bajo condiciones normales.

3.37 Presión de llenado.- Es la presión alcanzada en el momento de llenado. Esta presión varía de acuerdo a la temperatura del gas en el cilindro o recipiente, la cual depende de los parámetros de carga y las condiciones del ambiente.

3.38 Prueba hidrostática.- Es el procedimiento al que se somete una instalación o componente de ésta, a una presión predeterminada utilizando agua neutra y libre de partículas en suspensión, como elemento de prueba de fuga.

3.39 Prueba neumática.- Es el procedimiento al que se somete una instalación o componente de ésta, a una presión predeterminada utilizando aire o un gas inerte como elemento de prueba de fuga.

3.40 Punto de rocío a la presión del recipiente.- Es la temperatura a la cual el vapor de agua empieza a condensarse, referida a la presión de trabajo del recipiente.

3.41 Punto de transferencia.- Es el punto donde se efecta la conexión de suministro de GNC al vehículo.

3.42 Recinto.- Es el área delimitada con estructura, construcción o malla, en cuyo interior se encuentra: el compresor, el sistema de almacenamiento a alta presión y/o sus aditamentos y que su acceso es restringido.

3.43 Recipiente.- Es un contenedor estacionario, cilíndrico o esférico para almacenar gas natural a alta presión.

3.44 Regulador de presión.- Es el dispositivo reductor de presión cuya función es mantener una presión constante de descarga previamente ajustada.

3.45 SD.- Señalamiento diversos.

3.46 SI.- Señalamiento informativo.

3.47 SP.- Señalamiento preventivo.

3.48 SR.- Señalamiento restrictivo.

3.49 Sistema de almacenamiento del vehículo.- Es uno o más cilindros montados en el vehículo, conectados entre sí, que trabajan a la misma presión y suministran el gas natural comprimido al motor.

3.50 Sistema de montaje.- Son los soportes metálicos que se fijan al vehículo para soportar el (los) cilindro(s).

3.51 Temperatura de rocío.- Es la temperatura a la cual el vapor de agua empieza a condensarse en una corriente de gas natural.

3.52 Tubería.- Es tubo rígido de acero inoxidable o acero al carbón.

3.53 Tubería en trinchera.- Es aquella en la que el punto superior de la misma debe estar a no menos de 100 mm de la parte baja de la rejilla y tener un espacio suficiente, del punto bajo de la tubería al nivel inferior de la trinchera, por posible acumulación de agua; la trinchera debe contar con drenes y con una cubierta removible y ventilada, capaz de soportar el tráfico vehicular.

3.54 Tubería enterrada.- Es aquella cuyo domo debe estar instalado a una distancia mínima de 460 mm del nivel del piso terminado.

3.55 Tubo flexible.- Es tubo maleable sin costura, de aluminio, cobre, o acero inoxidable.

3.56 Válvula de relevo de presión.- Es un dispositivo que desfoga el exceso de presión, cuando ésta sobrepasa el nivel máximo predeterminado para los recipientes y para el sistema de compresión o despacho.

3.57 Válvula supresora de flujo.- Es el dispositivo que impide el paso de GNC cuando existe una pérdida brusca de presión.

4. Clasificación

a) Las Estaciones de Servicio se clasifican en dos tipos como sigue:

Tipo I Estación de Llenado Rápido.

Tipo II Estación de Llenado Lento.

b) Las instalaciones vehiculares se clasifican en dos tipos como sigue:

Tipo I Sistema de Carburador

Tipo II Sistema de Inyección Electrónica

5. Especificaciones

Las estaciones de servicio e instalaciones vehiculares deben cumplir con los requisitos de seguridad que se establecen a continuación y todos sus componentes y materiales deben ser respaldados por las especificaciones, memorias de cálculo y/o certificados de calidad expedidos por el fabricante.

5.1 Estaciones de Servicio

5.1.1 Estación de Llenado Rápido

Estas se integran por los siguientes componentes:

a) Caseta de Regulación y Medición

b) Sistema de Compresión

c) Panel Prioritario

d) Almacenamiento

e) Despachadores

Requisitos de Seguridad:

5.1.1.1 Todos los recintos deben estar protegidos en forma perimetral, permitiendo el acceso solo a personal autorizado, a fin de minimizar las posibilidades de daño físico y vandalismo. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.2 Los dispositivos de control deben ser instalados para que el congelamiento interno, externo o condensaciones no provoquen fallas de funcionamiento. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.3 Los equipos de compresión deben ser diseñados para el manejo de gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales se someten bajo condiciones normales de operación. Debe tener válvulas de relevo de presión después de cada etapa de compresión, que se activen al alcanzar una presión de 1.2 veces la presión de operación de la etapa de compresión que corresponda, que deben desfogar al sistema de venteo de la estación. Estas válvulas deben tener estampada la presión de relevo y/o estar soportadas por la memoria de cálculo del fabricante. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.4 Los equipos de compresión para gas natural deben estar equipados con controles de paro automático por alta presión de descarga y por alta o baja presión de succión. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.5 Los equipos de compresión para gas natural deben estar equipados con controles de paro automático por alta temperatura de descarga en la ·ultima etapa. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.6 Si se cuenta con motor eléctrico éste debe cumplir con los requisitos establecidos en el inciso 5.1.1.57.

Cuando los compresores sean activados por motores de combustión interna, su escape debe de estar localizado fuera del recinto en la parte superior del mismo y debe contener un sistema que elimine el despido de chispas o flama, además lo más alejado del sistema de venteo y debe cumplir con lo indicado en el inciso 5.1.1.57. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.7 El equipo de compresión debe contar con un sistema automático de eliminación de condensados, para evitar el acarreo de líquidos a los recipientes y/o cilindros. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.8 La conexión de llenado del despachador al vehículo no debe permitir el paso de gas natural, cuando el conector no está acoplado correctamente o se encuentre separado del punto de transferencia. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.9 Los sistemas de despacho de GNC, deben estar localizados en una instalación exterior protegida Esto se verifica visualmente. (ver figura 1 y 2).

5.1.1.10 Los equipos de compresión, almacenamiento y despacho deben estar localizados arriba del nivel del piso, no deben pasar sobre ellos líneas de corriente eléctrica, ni estar expuestos a la falla de estas líneas, y deben tener una distancia mínima de 3 m al edificio más cercano o a la línea de colindancia. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.11 El equipo de compresión, almacenamiento y despacho, debe tener una distancia mínima de 3 m de la colindancia del predio a la banqueta más cercana y de 15 m de hospitales, centros educativos y vía del ferrocarril más cercana. Esto se verifica visualmente con ayuda de un flexómetro.

5.1.1.12 Debe existir un espacio libre de por lo menos un metro, para tener acceso a todas las válvulas y conexiones de un grupo de recipientes y compresores. Esto se verifica visualmente con ayuda de un flexómetro.

5.1.1.13 Debe existir un espacio libre entre las unidades de compresión suficiente para que evite las vibraciones entre estos. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.14 No se permite usar material inflamable a una distancia menor de 3 m de los recintos. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.15 Debe existir una separación mínima de 6 m entre el recinto y la pared exterior más cercana de tanques abiertos que contengan líquidos combustibles o inflamables. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.16 Los despachadores deben estar montados sobre un módulo de abastecimiento (Ver figuras 3 y 4) y con una protección tubular contra choques sobre el sentido de circulación de los vehículos (Ver figura 5). Esto se verifica visualmente.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.1.1.17 El punto de transferencia durante el llenado debe guardar una distancia mínima de 1 m con la colindancia del predio y la banqueta. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.18 Con el objeto de evitar eventuales daños a la propiedad vecina, los elementos de alta y baja presión (recipientes, compresores, etc.) deben cumplir las medidas necesarias para satisfacer los criterios establecidos en la legislación vigente en materia de impacto y riesgos ambientales, y cuya aplicación compete a las autoridades. Esto se verifica con los permisos expedidos por la(s) autoridad(es) correspondiente(s).

5.1.1.19 No es requisito que los recintos tengan techo, si lo tienen deben ser fabricados de lámina con estructura metélica ligera. Estos recintos deben estar construidos a una distancia no menor de 2 m de los linderos del terreno o de cualquier construcción aledaña. Esto se verifica visualmente con ayuda de un flexómetro.

5.1.1.20 Los recintos deben estar perfectamente ventilados a nivel superior (por debajo del techo si es que lo tienen) y a nivel de piso, con aberturas adecuadamente distribuidas, cuya área no sea menor de 100 cm2 por cada m3 de volumen de los recintos y deben tener capacidad de manejar un flujo no menor a 1 m3/min por cada 12 m3 del volumen de los recintos; esto corresponde a 5 cambios de aire por hora. Debe contar con detectores de mezclas explosivas que accionen una alarma luminosa y sonora al alcanzar una mezcla de 1.5% de volumen de gas natural en el aire. En caso de llegar a detectar una mezcla de 3 % se debe activar un sistema de bloqueo, el cual debe suprimir la energía a toda la estación y cerrar las válvulas de alimentación de gas a los compresores, al sistema de almacenamiento y a los despachadores. Esto se verifica de acuerdo a la memoria de cálculo con la que se diseñó el recinto.

5.1.1.21 Las puertas de acceso al recinto deben contar con señalizaciones perfectamente legibles y visibles, impresas en letras rojas sobre fondo blanco de 30 mm de tamaño cada una, conteniendo las siguientes leyendas: "PELIGRO NO FUMAR", "GAS NATURAL", "ACCESO SOLO A PERSONAL AUTORIZADO", "NO SE PERMITE FLAMA ABIERTA". Esto se verifica visualmente con ayuda de un flexómetro.

5.1.1.22 Los recipientes deben ser instalados sobre el nivel del piso, y deben estar anclados sobre cimentaciones estables construidas de materiales no combustibles. Los recipientes instalados horizontalmente no deben tener más de dos puntos de soporte longitudinal, uno de los cuales debe permitir el movimiento causado por la expansión o contracción del recipiente. En lugares donde pudieran ocurrir inundaciones, los

recipientes deben ser anclados en forma segura para evitar flotación y/o arrastre. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.23 Los recipientes deben estar: a) protegidos por medio de pintura o cualquier otro sistema equivalente para evitar corrosión, b) los recipientes instalados horizontalmente no deben estar en contacto directo entre sí, deben instalarse con una distancia mínima de 200 mm, que permita el acceso para dar mantenimiento, c) cada uno debe tener salida para purga. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.24 Se deben tomar las medidas pertinentes para evitar acumulación de líquidos por debajo de los recipientes. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.25 Los dispositivos de relevo de presión que se encuentran dentro del recinto, deben estar conectados a un canal de venteo que salga al exterior verticalmente, y desfogue a una altura no inferior de 700 mm del punto más alto del recinto. Los canales de venteo deben tener capuchones para evitar la entrada de lluvia, objetos extraños o suciedad. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.26 Los desfogues de los canales de venteo deben estar orientados a un área de descarga segura; tomando en cuenta los vientos dominantes de la zona. Se debe cuidar que el gas no choque contra edificios, equipos, o áreas que puedan estar ocupadas por el público. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.27 Se deben instalar manómetros que indiquen la presión del gas natural en los siguientes puntos de la estación de servicio: a) Recipiente receptor de la línea de abastecimiento, b) descarga de cada etapa del compresor, c) recipientes para almacenamiento, d) despachador y e) llenado de los cilindros de los vehículos. Los manómetros deben ser capaces de medir por lo menos 1.2 veces la presión de disparo del dispositivo de relevo de presión del sistema. Deben tener un orificio que no exceda a 1.4 mm (o tamaño de broca No. 54) en la conexión de entrada. También deben contar con un dispositivo para evitar el golpe de ariete. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.28 La tubería y/o tubo flexible deben ser instalados de la forma más directa como sea práctico, con las provisiones adecuadas para expansión, contracción, vibración, golpes y asentamientos. La tubería instalada arriba del nivel del piso debe estar protegida contra daño mecánico. La tubería bajo el nivel del piso debe ser instalada dentro de trincheras o enterrada.

5.1.1.29 Las conexiones a los cabezales de los recipientes deben de ser instaladas de tal manera que minimicen la vibración y deben estar colocadas en un lugar protegido o bien, protegidas por una cubierta para evitar el daño mecánico. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.30 En todas las roscas macho de los conectores, debe aplicarse un material para sello de roscas, que sea inerte a la acción del gas natural. El material sellante

debe lubricar la junta y soportar las presiones de trabajo de ésta. Esto se verifica con ayuda de un detector de fugas o jabonadura.

Nota 1: Todas las uniones de las tuberías de acero al carbón y acero inoxidable que han sido soldadas, deben ser radiografiadas al 100% por una empresa calificada para realizar pruebas no destructivas y emitir el informe correspondiente.

5.1.1.31 No deben usarse en ningún caso conexiones bridadas. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.32 La tubería y conexiones deben estar limpias y libres de viruta o rebaba de corte o roscado para evitar fugas. Esto se verifica de igual forma que en el punto anterior.

5.1.1.33 Los dobleces en el tubo flexible deben realizarse con herramienta adecuada de acuerdo al diámetro nominal y no deben ser menores a 2 veces el diámetro del mismo (Ver figura 6). El tubo flexible no debe presentar daños. Esto se verifica visualmente y con ayuda de un flexómetro.

5.1.1.34 Tubería, tubo flexible, conexiones y otros componentes entre el recipiente y la primera válvula de cierre deben ser capaces de soportar como mínimo una prueba neumática de 1.1 veces la presión de trabajo sin que se presente fuga. Esto se verifica con el procedimiento descrito en el inciso 7.1.

5.1.1.35 Con excepción de lo señalado en el inciso 5.1.1.36, no deben ser usados para la instalación de una estación que provee GNC:

a) Tubería, conexiones y componentes de plástico para servicio de alta presión.

b) Tuberías y conexiones galvanizadas.

c) Tubería, tubo flexible y conexiones de aluminio.

d) Aleaciones de cobre cuyo contenido de cobre exceda al 70%.

e) Conexiones, codos macho y hembra y otros componentes de hierro colado.

Esto se verifica con los certificados del fabricante.

5.1.1.36 Sólo se permite el uso de los siguientes componentes siempre y cuando cumplan con las siguientes especificaciones:

a) La conexión de llenado de combustible puede ser hecha de aleación de aluminio forjado, adecuada para la presión de trabajo.

b) Se puede utilizar tubería, tubo flexible y conexiones de aluminio después de la primera etapa del regulador de presión en el sistema de alimentación del combustible al motor.

Esto se verifica con los certificados del fabricante.

5.1.1.37 Componentes de tubería, tales como filtros, conectores de manómetros y juntas de expansión, deben ser marcados en forma permanente para indicar los límites de presión de operación máxima permisible. Esto se verifica visualmente.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Nota: En el trayecto de la tuberia deben existir uno o varios dobleces respetando que su diametro minimo sea de 76mm. Cuando se requieran dobleces a lo largo de la tuberia, estos deberan tener un radio minimo de dos veces el diametro del tubo.

5.1.1.38 Las juntas o conexiones deben estar localizadas en lugares accesibles para facilitar su inspección visual. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.39 Las mangueras de alta presión deben soportar por lo menos 2,25 veces la presión de trabajo, y no deben tener empates intermedios. Esto respectivamente, se verifica mediante los certificados que otorga el fabricante y visualmente.

5.1.1.40 Las conexiones de las mangueras no deben presentar fugas. Esto se verifica de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 7.1 y 7.2.

5.1.1.41 Todas las mangueras de alta presión deben contar con un marcado o etiqueta permanente, indicando nombre o marca del fabricante y su presión de trabajo. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.42 En las instalaciones se deben usar mangueras únicamente en los siguientes casos:

a) Entre el despachador y el punto de transferencia.

b) En los puntos donde se requiera proveer flexibilidad en la tubería, no debiendo exceder de 610 mm de longitud y ser instaladas de tal forma que estén protegidas contra daño mecánico y se encuentren visibles para inspección. Cada sección debe

conservar el marcado o etiquetado del fabricante. Esto se verifica visualmente y con la ayuda de un flexómetro.

5.1.1.43 Después de ser instalada la tubería, tubo flexible y/o mangueras, éstas no deben presentar fugas. Esto se verifica de acuerdo al procedimiento descrito en los incisos 7.1 y 7.2.

5.1.1.44 Las válvulas de relevo de presión deben ser sometidas a mantenimiento preventivo y correctivo y contar con la identificación que señale la fecha de la última revisión efectuada de acuerdo a lo que indica el manual del fabricante. Este punto se verifica visualmente.

5.1.1.45 Las válvulas, empaques de válvulas y material de empaque deben ser los adecuados para soportar gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales estarán sujetas bajo condiciones normales de operación. Esto se verifica durante la instalación o contra memoria técnica.

5.1.1.46 Las válvulas de corte deben contar con un certificado del fabricante que garantice que su presión de trabajo es capaz de soportar una prueba hidrostática de 1.5 veces la presión de operación máxima permitida, sin ruptura. Una vez instaladas, deben probarse, sin fuga, a una presión de 1,1 veces la presión de trabajo, utilizando prueba neumática. Esto se verifica de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 7.2.

Nota 2: Las válvulas de relevo de presión no deben tener en su cuerpo dispositivo de alzamiento (palancas). El ajuste si es externo, debe tener manera de colocársele un sello para prevenir su manipulación por personas no autorizadas. Si en algún momento es necesario romper el sello, la válvula debe ser retirada del servicio hasta que sea calibrada y sellada nuevamente. Cualquier ajuste debe ser hecho por el fabricante o por compañías autorizadas por el mismo fabricante, quienes deben colocar una etiqueta permanente con el ajuste de presión, capacidad de flujo y fecha en que se realizó dicho ajuste. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.47 No deben ser utilizadas válvulas de cierre primario de hierro colado. Esto se verifica contra especificaciones o certificados de calidad que otorga el fabricante.

5.1.1.48 No deben ser instaladas válvulas cuyo vástago pueda ser retirado sin la remoción del bonete completo o el desensamblado del cuerpo. Esto se verifica contra especificaciones técnicas del fabricante.

5.1.1.49 El cuerpo de las válvulas debe tener un marcado o etiquetado del fabricante, donde se indique la presión de operación máxima permitida. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.50 Debe instalarse para cada recipiente una válvula de operación manual o automática, adecuada a las condiciones de presión de trabajo. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.51 Debe instalarse en el cabezal de un grupo de recipientes, una válvula de corte manual o automática y ubicarla lo más cerca posible a éstos. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.52 Cuando se utilizan válvulas de bloqueo por exceso de flujo, éstas deben accionar a una presión menor que la que soporta la tubería en la que se encuentren instaladas. Esto se verifica contra especificaciones técnicas del fabricante.

5.1.1.53 La línea de llenado de los recipientes, debe tener colocada una válvula de retención de flujo que evite la descarga de GNC de el (los) recipiente (s) en caso de ruptura de alguna tubería, manguera o conexión. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.54 Deben instalarse botones de paro de emergencia del equipo de compresión cuando menos en los siguientes puntos:

a) En el área de despachadores

b) En zonas de oficinas o donde exista personal durante el día y/o la noche

c) Próximo al acceso principal del recinto

Cuando este dispositivo sea activado debe cortar el suministro de energía eléctrica, así como el suministro de gas natural al compresor y a los despachadores. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.55 Los dispositivos de paro de emergencia deben estar señalados mediante un letrero fijo, permanente y legible sobre un círculo de fondo rojo cuando menos cinco veces mayor al diámetro del tamaño del botón de paro y con la leyenda paro de emergencia en letras blancas para que sea reconocido fácilmente. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.56 Todo despachador debe contar con un dispositivo que impida el flujo de gas natural, en caso de que algún vehículo desprenda la manguera de suministro. Esto se verifica contra las especificaciones técnicas del fabricante.

5.1.1.57 El equipo eléctrico debe ser instalado y localizado, considerando las siguientes características:

Grupo "D". Clase 1, División 1 (Ver apéndice en el inciso 9.1):

La localización de la clase 1, división 1: es el lugar u área en la cual las concentraciones de ignición de gases inflamables o de vapores pueden existir bajo condiciones de operación normales; o en el cual las concentraciones de ignición de tales gases o vapores que puedan existir frecuentemente bajo condiciones de operación, reparación, mantenimiento o por fuga en la cual una ruptura o falla de operación del equipo o los procesos puedan liberar las concentraciones de ignición de gases o vapores inflamables y puedan causar fallas simultáneas en el equipo eléctrico. Esto se verifica visualmente.

Grupo "D". Clase 1, División 2 (Ver apéndice en el inciso 9.1):

La localización de la clase 1, división 2: es el lugar u área en la cual líquidos inflamables volátiles o gases inflamables sean manejados, procesados o usados, pero en la cual los líquidos, vapores o gases sean normalmente confinados dentro de contenedores o sistemas cerrados de donde puedan escapar sólo en caso de ruptura accidental o ruptura de tales contenedores o sistemas, o en caso de operaciones anormales de equipo; o en la cual las concentraciones de ignición de gases o vapores sean normalmente prevenidos por ventilación mecánica positiva, y en la cual puedan convertirse en peligro a través de fallas de operación de equipo de ventilación; o que la localización este adyacente a la localización Clase 1, División 1, y en donde las concentraciones de ignición de gases o vapores puedan ocasionalmente estar comunicadas a menos que tales comunicaciones sean prevenidas por una ventilación de presión positiva adecuada de una fuente de aire limpio y sistemas efectivos en contra de fallas de ventilación. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.58 Para la clasificación de equipos se debe utilizar la siguiente tabla:

INSTALACIONES ELECTRICAS

LOCALIZACION DEL EQUIPO ELECTRICO DEL	DIVISION CON RESPECTO A:	ALCANCE DEL AREA CLASIFICADA CODIGO(*)
Recipientes	2	Hasta 3 m de distancia

		de los recipientes
área conteniendo		
equipo de compresión		
		y equipo auxiliar.
Exteriores	1	Hasta 1,5 m del equipo
Exteriores	2	De 1,5 m a 4,6
		m del equipo
Interiores	1	Hasta 1,5 m del equipo
Interiores	2	A más de 1,5
		m del equipo
Despachadores:		
Exteriores	1	Hasta 1,5 m del equipo
Exteriores	2	De 1,5 m a 4,6
		m del equipo

(*) Ver apéndice en el inciso 9.1

Nota 3: Estos radios aplican en todos las direcciones. El área clasificada no se debe extender más allá de paredes sin perforaciones, techos o divisiones sólidas no permeables a vapor de agua. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.59 A fin de evitar corrientes parásitas en el sistema de los despachadores, Estos se deben conectar con cable desnudo, al sistema de tierras de la estación. Ver apéndice 9.5. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.60 Las mangueras para cargar al vehículo deben de tener protección contra corriente estática, así como conexiones de tubería donde ambas mitades de los coples metálicos estén en contacto. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.61 Los despachadores de GNC deben estar equipados con un dispositivo de paro automático, que opere cuando el cilindro alcance la presión de llenado corregida por temperatura. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.62 En los sistemas de transferencia se debe contar con un dispositivo que permita despresurizar la línea antes de desconectarse y este desfogue debe conducirse cuando menos a dos metros del vehículo o personas. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.63 No debe utilizarse GNC para operar cualquier equipo o dispositivo que no haya sido diseñado o adecuadamente modificado para servicio de GNC. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.64 No se permiten fuentes de ignición dentro de 3 m a la redonda de el punto de transferencia durante su operación. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.65 Deben de colocarse en el área de despachadores letreros visibles Restrictivos, Preventivos, Informativos y Diversos con las siguiente leyendas "NO FUMAR", "APAGUE MOTOR", "NO ESTACIONARSE", "10 km/h MAXIMO", "NO FLAMA ABIERTA". Las dimensiones mínimas deben ser de acuerdo con el punto 5.1.1.74 así mismo como la ubicación. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.66 La transferencia de GNC al cilindro del vehículo y de plataforma debe ser llevada a cabo de acuerdo con las instrucciones indicadas en un cartel ubicado sobre el despachador y deben ser efectuadas exclusivamente por personal calificado. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.67 Se deben instalar medios de seguridad contra incendio. Como mínimo se debe determinar la cantidad de extintores necesarios en las áreas que se describen a continuación y se harán siguiendo el procedimiento de cálculo de unidades de riesgo, se deben instalar extintores de 9 kg de polvo químico seco de tipo ABC. A excepción de los que se requieran para los tableros de control eléctrico, los que podrán ser de bióxido de carbono (CO_2) o tipo C u otra sustancia que garantice igual resultado. Esto se verifica visualmente.

a) Uno en la sala de compresores.

b) Uno en zona de regulación y medición.

c) Uno por cada isla de despachadores.

d) Dos en zona de almacenamiento.

En la instalación de los extintores se cumplirá con lo siguiente:

1. Colocarse en una altura máxima de 1,50 m y mínima de 1,20 m medidas del piso a la parte más alta del extintor (ver figura 7.)

2. Sujetarse en tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser usados.

3. Colocarse en sitios visibles de fácil acceso y conservarse sin obstáculos.

4. Señalarse en donde está colocado de acuerdo con la Norma Mexicana NMX-S-14, en vigor.

FIGURA 7.- EXTINTOR PARA TODO TIPO DE ESTACIONES "TIPICO"

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.1.1.68 Las mangueras de los despachadores, no deben tener empates intermedios y deben ser inspeccionadas visualmente en forma periódica para garantizar su seguridad de operación, cuando se encuentren evidencias de deterioro exterior y/o deformaciones, deben ser sustituidas. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.69 Las mangueras de alta presión de plataformas utilizadas en la transferencia no deben tener conexiones intermedias y deben estar despresurizadas y protegidas contra posibles daños cuando no estén en operación. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.70 Las válvulas de seguridad deben mantenerse en condiciones adecuadas de operación de acuerdo a los lineamientos de los fabricantes y de las autoridades competentes. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.71 En el caso de tuberías de acero al carbón que se encuentren enterradas, debe verificarse periódicamente la protección galvánica o catódica de la misma. Esto se verifica con el historial de las lecturas periódicas.

Nota 4: Los equipos, dispositivos de relevo de presión e instrumentos deben instalarse, operarse y mantenerse en estricto apego a los manuales del fabricante.

5.1.1.72 No se debe aplicar ningún tipo de soldadura a los recipientes salvo las realizadas por el fabricante. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.73 Todas las tuberías y válvulas deben contar con el señalamiento del sentido del flujo en las estaciones de servicio. Esto se verifica visualmente.

5.1.1.74 Dimensiones mínimas y relación de los señalamientos que deben colocarse en la estación de servicio (ver figuras de la 8 a la 25).

Restrictivos:

SR-1 No Fumar figura 8

SR-2 Apague Motor figura 9

SR-3 No Estacionarse figura 10

SR-4 10 km/h máximo figura 11

SR-5 No Flama abierta. figura 12

Preventivos:

SP-1 Peligro, Descargando GNC figura 13

SP-2 Precaución, Area fuera de Servicio figura 14

Informativos:

SI-1 Extintor figura 15

SI-2 Sanitarios figura 16

SI-3 Hombres figura 17

SI-4 Mujeres figura 18

SI-5 Verifique Marque Ceros figura 19

SI-6 Agua figura 20

SI-7 Aire figura 21

SI-8 Estacionamiento Momentáneo figura 22

SI-9 Ruta de Evacuación figura 23

Diversos:

SD-1 Indicador de Sentidos figura 24

SD-2 Número Posición de Carga figura 25

5.1.2 Estación de Llenado Lento

Esta integrada por los siguientes componentes:

a) Caseta de Regulación y Medición

b) Sistema de Compresión

c) Panel prioritario (opcional)

c) Almacenamiento (opcional)

d) Postes

Requisitos de Seguridad:

5.1.2.1 Para las estaciones de llenado lento deben de aplicarse todas las especificaciones establecidas en el inciso 5.1.1, considerando el siguiente cambio: Debe sustituirse la palabra "despachador" por la palabra "poste".

5.1.2.2 Los postes deben estar localizados a una distancia mínima de 1 m de los recintos. Esto se verifica visualmente con la ayuda de un flexómetro.

5.2 Instalaciones Vehiculares

5.2.1 Sistema de Carburador

En este sistema el gas natural se alimenta al motor a través de un mezclador al carburador. El sistema está integrado por los siguientes componentes:

a) Cilindros

b) Sistemas de sujeción de cilindros al vehículo

c) Válvulas

d) Dispositivos de relevo de presión

e) Manómetros

f) Reguladores de presión

g) Mangueras y sus conexiones

h) Conexión de punto de transferencia en el vehículo

i) Sistema de alimentación de combustible al motor

j) Equipo eléctrico y electrónico relacionado al sistema de GNC

Requisitos de Seguridad:

5.2.1.1 Los cilindros deben soportar la presión de 1,5 veces la presión de trabajo. La prueba hidrostática se verifica de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 7.1 (ver apéndice, inciso 9.2).

5.2.1.2 Los componentes instalados dentro del compartimiento del motor deben ser adecuados para trabajar dentro de un intervalo de temperaturas de 233 K hasta 355 K (-40oF hasta 180oF) e instalados lo más alejados de las partes calientes del motor.

5.2.1.3 Entre el cilindro del vehículo y la primera etapa del regulador de presión, no se debe utilizar material de aluminio o cobre, sólo se permite tubo flexible sin empates de acero inoxidable SS-300. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.4 Los cilindros de GNC pueden ser instalados en los vehículos conforme a lo siguiente:

a) En compartimiento cerrado, debiendo sellar las conexiones y conectar un venteo hacia el exterior. Esto se verifica visualmente.

b) En vehículos de carga: en la caja, en los costados a los lados del chasis y entre los largueros del chasis. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.5 Cada cilindro debe ser montado en el vehículo en una localización que minimice los daños por colisión. Ninguna parte del cilindro o sus accesorios deben sobresalir de los lados del vehículo. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.6 Cuando los cilindros se instalen en la parte inferior de los vehículos, se debe cuidar que cuando éste se encuentre cargado con la máxima carga establecida por el fabricante (Peso Bruto Vehicular), la distancia mínima que exista entre el suelo y la parte más baja del sistema de montaje, nunca sea menor de 255 mm. Además, deben estar protegidos con un escudo de plástico o de lámina, que eviten el daño que puedan causar cuerpos extraños durante la marcha del vehículo (ver figura 26). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.7 El cilindro de GNC no debe estar localizado enfrente del eje delantero o más atrás del punto donde se acoplan los soportes de la defensa trasera al chasis. Cada válvula del cilindro debe estar protegida de daño físico usando protectores o cubiertas adecuadas. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.8 Cada soporte metálico de cilindro (ver figura 27), debe ser asegurado a la carrocería, cama de carga o al chasis utilizando abrazaderas, placas, contraplacas y tuercas autosellantes y con un diseño que soporte una fuerza estática de 8 veces el peso del cilindro completamente presurizado en las seis direcciones principales, tal como se muestra en la figura 28. Esto se verifica visualmente y con la memoria de cálculo del instalador.

Figura 28.- Direccionamientos principales.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.2.1.9 Cada cilindro de GNC, debe estar asegurado a sus soportes de tal manera que sea capaz de soportar una fuerza estática de 8 veces el peso del cilindro presurizado en las seis direcciones principales, tal como se muestra en la figura 28, con un desplazamiento máximo de 13 mm. Los cilindros nunca deben ser soportados por válvulas, cabezales u otras conexiones del sistema de combustible. Esto se verifica visualmente.

Figura 26.- "TIPICA".

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.2.1.10 Los cilindros de GNC localizados a menos de 200 mm del sistema de escape deben ser pro tegidos contra calor directo por medio de una mampara de un material que disipe el calor radiado del escape. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.11 El sistema de montaje debe minimizar el desgaste por corrosión entre éste y la estructura del vehículo de acuerdo al inciso 5.2.1.13. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.12 Las abrazaderas y sus soportes no deben estar en contacto directo con el cilindro, debe instalarse un aislante de hule que no retenga el agua, entre el cilindro y sus soportes. Las abrazaderas deben tener un acabado de acuerdo al inciso 5.2.1.13, y utilizarse tuercas y tornillos con un grado mínimo de 8W. Esto se verifica visualmente

5.2.1.13 Todas las superficies en acero al carbón deben de estar protegidas contra la corrosión, debiendo aplicar el siguiente procedimiento como mínimo:

1) Limpieza mecánica: A toda la superficie se le debe proporcionar una limpieza mecánica a metal gris comercial.

2) Primario: Se le debe aplicar una capa de 4 milésimas (seco) de epóxico.

3) Acabado: Después del primario se aplica un poliuretano en una capa de 2 milésimas (seco).

Esto se verifica visualmente.

5.2.1.14 Cuando un cilindro esté localizado en un compartimiento cerrado del vehículo, como se muestra en la (figura 29) en el cual se pueda acumular gas natural, el cilindro debe ser instalado de tal forma que:

1) El dispositivo de relevo de presión para protección del cilindro, quede instalado en el mismo compartimiento del vehículo donde está el cilindro.

2) La descarga del dispositivo del relevo de presión referido en el inciso 1 cumpla con los siguientes requisitos:

a).- Ventear al exterior a través de un tubo flexible cuyo diámetro no sea menor que el diámetro nominal de salida del dispositivo de relevo de presión; este tubo debe asegurarse a intervalos de 300 mm cuando el tubo exceda de 600 mm de longitud y siempre soportarse al final.

b).- Estar localizada de tal manera que la salida de venteo no sea afectada por desechos lanzados hacia arriba durante la marcha, tales como nieve, hielo, lodo, tierra, etc. Esto se verifica visualmente y con ayuda de un flexómetro.

FIGURA 29.- CILINDRO INSTALADO EN COMPARTIMENTO CERRADO.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.2.1.15 La distancia mínima entre los cilindros y la parte lateral exterior de la carrocería debe ser por lo menos de 100 mm. Esto se verifica visualmente y con ayuda de un flexómetro.

5.2.1.16 No se debe aplicar ningún tipo de soldadura en los cilindros. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.17 Los canales de venteo, deben ser construidos de tubo flexible con conexiones roscadas tipo alto sello. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.18 El o los canales de venteo, no deben descargar hacia el compartimiento del motor, al sistema de escape o hacia el interior de las cavidades de las ruedas . Esto se verifica visualmente.

5.2.1.19 Cilindros implicados en un accidente:

a) Los cilindros que han sido sujetos a un accidente vehicular se deben inspeccionar de acuerdo al criterio establecido por el fabricante antes de que el cilindro se vuelva a poner en servicio.

b) Los cilindros que han sido sujetos a fuego directo o a un incendio deben retirarse del servicio y deben descalificarse y retirarse del servicio para uso de GNC. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.20 Los cilindros deben de estar colocados de tal manera que la etiqueta de identificación sea visible toda (ver figura 29).

5.2.1.21 Las conexiones de los cilindros de GNC ubicados dentro del compartimiento cerrado deben estar encerradas en una cubierta de polietileno lineal de baja densidad a prueba de fugas, que tenga un espesor mínimo de 0,2 mm u otro dispositivo

alternativo igualmente a prueba de fugas que encierre y ventee el gas directamente al exterior del vehículo (ver figura 30). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.22 Los cabezales que conectan a los cilindros ubicados en un compartimiento cerrado, deben quedar instalados en una localización protegida o cubiertos para prevenir daños causados por objetos que puedan desplazarse durante la marcha del vehículo. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.23 Debe aplicarse a todas las roscas macho antes de ser conectadas, un material inerte para lubricación impermeable a la acción de gas natural. Esto se verifica visualmente.

Nota 5: El tubo flexible y las conexiones deben estar limpias de viruta, rebaba de corte o roscado.

Figura 30.- Bolsa de proteccion para fugas en compartimiento cerrado.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.2.1.24 Para evitar la abrasión, las líneas de suministro que pasen a través de un panel o pared, deben estar protegidas por anillos protectores o dispositivos similares. (ver figura 31). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.25 Las líneas de combustible del cilindro al compartimiento del motor no deben tener conexiones intermedias, deben ser abrazadas y soportadas para minimizar la vibración y protegerlas contra daño o ruptura ocasionadas por esfuerzo o desgaste. Las abrazaderas deben de ser metálicas y recubiertas con un material aislante para que no tenga contacto directo con la línea y deben fijarse firmemente cuando menos cada 610 mm (ver figura 32). Esto se verifica visualmente con ayuda de un flexómetro.

5.2.1.26 Los dobleces en el tubo flexible deben realizarse con herramienta adecuada (doblador de tubo) de acuerdo al diámetro nominal y no deben ser menores a 2 veces el diámetro del mismo (ver figura 6). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.27 Las conexiones del sistema deben estar localizadas en lugares accesibles. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.28 Cada cilindro debe estar equipado con una válvula de operación manual o automática directamente roscada a éste, adecuada para el uso de GNC y para la presión de trabajo del cilindro (ver figura 33). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.29 Debe instalarse una válvula de corte manual o automática en un lugar accesible que permita aislar el (los) cilindro(s) del resto del sistema de combustible.

La válvula de corte manual no debe girar más de 90o de la posición abierta a cerrada. Cuando se trate de vehículos escolares, tales válvulas deben ser instaladas en el exterior y tan cerca como sea posible a la entrada delantera, para que el chofer pueda tener acceso inmediato en caso de emergencia (ver figura 34). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.30 La válvula debe ser montada firmemente e instalada en un lugar protegido para minimizar el daño resultante por vibración u objetos mal asegurados, a excepción de las válvulas que estan diseñadas, para utilizarse en un compartimiento cerrado y que cuentan con un sistema integrado de venteo (ver figura 35). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.31 Debe ser instalada una válvula en el sistema, que automáticamente impida el flujo de GNC al motor, cuando el motor no esté operando, aun cuando el interruptor de ignición se encuentre en la posición de encendido. Esto se verifica visualmente.

FIGURA 32.- SUJETADOR DE LA LINEA DE SUMINISTRO "TIPICO".

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

5.2.1.32 El sistema de llenado de combustible debe estar equipado con una válvula de retención localizada lo más cercano posible al punto de transferencia, la cual evite el retorno del gas desde el (los) cilindro(s) a éste. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.33 Los cilindros no deben ser llenados a una presión mayor que su presión de trabajo medida a la temperatura de 294 K (70oF). Estos deben ser llenados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Esto se verifica visualmente.

Nota 6: La presión de trabajo debe especificarse en la etiqueta del cilindro.

5.2.1.34 El indicador de volumen del gas almacenado en el (los) cilindro (s) debe ser instalado dentro del compartimento del chofer o pasajeros, en un lugar que sea visible y legible desde el asiento del chofer y no debe trabajar directamente con el flujo del gas. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.35 El manometro instalado cerca del punto de transferencia y posterior a la válvula de retención, debe estar equipado con un orificio limitador de flujo, con cristal inastillable en la carátula y un dispositivo de relevo de presión en el cuerpo del manómetro, los vehículos diseñados de fábrica al uso de gas natural comprimido (GNC), pueden no utilizar este manómetro. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.36 Los manómetros deben montarse firmemente e instalarse en un lugar protegido para prevenir daños por vibración u objetos mal asegurados. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.37 Para reducir la presión del cilindro a la presión requerida por el mezclador de aire-combustible que alimenta el motor del vehículo, debe instalarse uno o varios reguladores de alta presión. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.38 La entrada del regulador de presión y cada cámara de éste, deben ser diseñadas para soportar la presión de operación con un factor de seguridad de 2,5 veces. Esto se verifica con la memoria de cálculo de diseño del producto.

5.2.1.39 Las cámaras de baja presión de los reguladores, deben ser provistas de un dispositivo de relevo o bloqueo de presión o poder soportar la presión de trabajo de la cámara de presión anterior. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.40 Los reguladores deben ser instalados de tal forma que no estén soportados por las líneas de gas conectadas a éste. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.41 Debe ser instalado en cada vehículo una boquilla de punto de transferencia de acuerdo a lo siguiente:

1) La conexión de llenado del despachador y la boquilla del punto de transferencia deben ser compatibles (ver apéndice, inciso 9.3). Esto se verifica visualmente.

2) Las conexiones de llenado no deben permitir la salida del gas cuando el conector no está conectado correctamente o se separe. Esto se verifica visualmente.

3) El punto de transferencia de los vehículos debe estar firmemente conectado al momento del llenado, y debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Ser compatible con el conector de llenado del despachador o poste.

b) Tener incorporado un aditamento para prevenir la entrada de polvo, agua o cualquier material extraño.

c) Ser capaz de sellar la presión de operación máxima permitida.

Esto se verifica visualmente.

5.2.1.42 El punto de transferencia de los vehículos debe estar firmemente montado en un soporte de lámina, utilizando tornillos o pijas en acero (ver figura 36). Esto se verifica visualmente.

5.2.1.43 Todo el cableado debe estar asegurado con abrazaderas o cualquier aditamento que cumpla la misma función, protegido de la abrasión y canalizado por medio de un material aislante. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.44 Todo el sistema eléctrico debe ser diseñado y protegido con fusibles de acuerdo con la magnitud de las corrientes manejadas. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.45 Los motores de los vehículos deben estar apagados cuando se les transfiera GNC: De igual forma el motor de una plataforma debe estar apagado cuando ésta transfiera GNC a un almacenamiento. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.46 Durante la transferencia de GNC hacia o desde la plataforma, debe ser aplicado el freno de mano o freno de emergencia del vehículo. De igual forma se deben instalar cuñas de bloqueo en las ruedas para prevenir el movimiento del vehículo. Esto se verifica visualmente.

5.2.1.47 El sistema completo no debe presentar fugas, ni deterioros o daños visibles. Esto se verifica al menos una vez al año de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 7.4.

5.2.2 Sistema de Inyección Electrónica

En este sistema el gas natural se alimenta al motor a través de inyectores directamente o a través de un mezclador hacia la cámara de combustión.

Este esta integrado por los siguientes componentes:

a) Cilindros

b) Sistemas de montaje de cilindros al vehículo

c) Válvulas

d) Dispositivos de relevo de presión

e) Manómetros

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

f) Reguladores de presión

g) Mangueras y sus conexiones

h) Conexión del punto de transferencia en el vehículo

i) Sistema de alimentación de combustible al motor

j) Equipo eléctrico y electrónico relacionado al sistema de GNC

Requisitos de seguridad:

En este punto aplican todas las especificaciones establecidas en el inciso 5.2.1.

6. Muestreo

El Muestreo para las estaciones de servicio e instalaciones vehiculares debe ser de común acuerdo entre proveedor y consumidor, de acuerdo a lo establecido en la norma mexicana NMX-Z-12.

7. Métodos de prueba

Para verificar los requisitos de seguridad de las estaciones de servicio y las instalaciones vehiculares, deben aplicarse los métodos de prueba que se describen a continuación:

7.1 Prueba Hidrostática.

7.1.1 Objetivo y Campo de Aplicación.

Este método describe el procedimiento para verificar la hermeticidad de las instalaciones o sus componentes, mediante la aplicación de presión hidrostática en las estaciones de servicio.

7.1.2 Fundamento.

Este método de prueba se aplica para determinar si las instalaciones o los componentes utilizados para contener GNC, resisten sin fugas , el esfuerzo homogéneo

producido por líquido a presión en las conexiones y en el material empleado en la fabricación de dichos elementos.

7.1.3 Equipo y Materiales.

a).- Bomba hidráulica capaz de alcanzar la presión de prueba.

b).- Manómetros con escalas graduadas no mayor de 1,3 veces de la presión de prueba

c).- Registrador de presión con gráfica.

d).- Válvulas capaces de soportar la presión de prueba.

e).- Tubería y mangueras adecuadas para conectar el sistema.

f).- Líquido: agua suficiente para llenar el sistema o elemento a probar.

7.1.4 Preparación y Acondicionamiento de la Prueba.

Instalar la bomba hidráulica con manámetro, registrador, válvulas, tubería y mangueras en forma tal que el líquido sea inyectado a través de todo el sistema o componente.

Nota 7: Durante la prueba se deben retirar los discos de ruptura, válvulas de relevo e instrumentos que se puedan dañar.

7.1.5 Procedimiento

a).- Llenar completamente el sistema o elemento con el líquido, eliminando el aire que pudiese estar dentro de éste.

b).- Elevar gradualmente la presión de prueba hasta alcanzar aproximadamente la mitad de ésta.

c).- Incrementar la presión a intervalos de 0.1 veces cada 10 minutos, hasta que ésta alcance 1,5 veces la presión de trabajo, se aísla el sistema y se debe mantener la presión de prueba durante 30 s en los recipientes y 30 minutos en el resto del sistema, llevando un registro gráfico en este periodo.

d).- Reducir hasta un valor de 2/3 la presión de prueba y mantenerla durante un tiempo suficiente para permitir la inspección en todos los puntos y conexiones del sistema o componente.

7.1.6 Expresión de Resultados.

Verificar que en cada uno de los puntos no existan fugas, corroborando esto, mediante la gráfica del registrador de presión. En el caso de presentarse alguna fuga, ésta debe ser corregida y se debe probar nuevamente esa sección con el mismo procedimiento.

7.2 Prueba Neumática.

7.2.1 Objetivo y Campo de Aplicación.

Este método describe el procedimiento para verificar la hermeticidad de las instalaciones o sus componentes, mediante la aplicación de presión neumática en las estaciones de servicio.

7.2.2 Fundamento.

Este método de prueba se aplica para determinar si las instalaciones o sus componentes utilizados para contener GNC, resisten sin deformaciones permanentes, el esfuerzo homogéneo producido por aire o gas inerte a presión, así mismo, comprobar la ausencia de fugas en las conexiones y en el material empleado en la fabricación de dichos elementos.

7.2.3 Equipo y Materiales.

a).- Compresor neumático capaz de alcanzar la presión de prueba.

b).- Manómetros con escalas graduadas no mayor a 1,3 veces la presión de prueba.

c).- Registrador de presión con gráfica.

d).- Válvulas capaces de soportar la presión de prueba.

e).- Tubería y mangueras adecuadas para conectar el sistema.

f).- Aire o gas inerte: suficiente para poder presurizar el sistema o elemento a probar.

7.2.4 Preparación y Acondicionamiento de la Prueba.

Instalar el compresor con manómetro, registrador, válvulas, tubería y mangueras en forma tal que el aire o gas sea inyectado a través de todo el sistema o componente.

7.2.5 Procedimiento.

a).-Elevar gradualmente la presión de prueba hasta alcanzar aproximadamente la mitad de ésta.

b).-Incrementar la presión a intervalos de 0,1 cada 10 minutos, hasta que ésta alcance 1,1 veces la presión de trabajo, se aísla el sistema y se debe mantener la presión de prueba durante 30 s para los recipientes y 30 minutos en el resto del sistema, llevando registro en este periodo.

c).-Mantener la presión de prueba durante un tiempo suficiente para permitir la inspección en todos los puntos y conexiones del sistema o componentes.

7.2.6 Expresión de Resultados.

Verificar que en cada uno de los puntos no existan fugas utilizando agua jabonosa, corroborando esto, mediante la gráfica del registrador de presión. En el caso de presentarse alguna fuga, ésta debe ser corregida y se debe probar nuevamente esa sección con el mismo procedimiento .

7.3 Verificación de la Distancia Mínima del Suelo a la Parte Más Baja del Sistema de Montaje.

7.3.1 Objetivo y Campo de Aplicación.

Este método describe el procedimiento en prototipos, para verificar que la instalación de los cilindros cumpla con la distancia mínima del suelo a la parte más baja del sistema de montaje.

7.3.2 Resumen.

Se verifica la correcta instalación de los cilindros y sus componentes de montaje debiéndose obtener un claro no menor de 255 mm o un ángulo de rampa de 17 grados (ver figura 37).

7.3.3 Equipo y Materiales.

a).- Flexómetro

b).- Manual del usuario donde se especifica el peso bruto vehícular y la distancia entre ejes de la unidad.

c).- Material necesario para alcanzar el peso bruto del vehículo

7.3.4 Preparación y Acondicionamiento de la Prueba.

Colocar el material en el vehículo hasta alcanzar el peso bruto vehicular y colocarlo en una superficie plana.

7.3.5 Procedimiento.

a).-Medir el claro entre la parte más baja del cilindro o de sus componentes y el piso.

b).-Calcular el ángulo de rampa con la distancia entre ejes el claro existente, tal como se indica (ver figura 37).

7.3.6 Expresión de Resultados.

Comprobar que el claro no sea menor a 255 mm o el ángulo de rampa sea mayor o igual a 17 grados (ver figura 37).

7.4 Prueba de Fugas en Instalaciones Vehiculares.

7.4.1 Objetivo y Campo de Aplicación.

Este método describe el procedimiento para verificar anualmente la hermeticidad de las instalaciones o sus componentes, mediante la aplicación de presión neumática (GNC), e inspección exterior visual de los cilindros y sujeción, en las unidades vehiculares.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

7.4.2 Fundamento.

Este método de prueba se aplica para determinar si la instalación o los componentes utilizados para contener GNC, no presentan fugas en las conexiones y sistema.

7.4.3 Equipo y Materiales.

a).- Cilindro de la unidad cargado con GNC a la presión de trabajo.

b).- Manómetros con escalas graduadas al doble de la presión de prueba.

c).- Medio de detección de fugas (detector de mezcla explosiva o agua jabonosa).

7.4.4 Preparación y Acondicionamiento de la Prueba.

Conectar el cilindro al sistema del vehículo y abrir su válvula.

7.4.5 Procedimiento.

a).- Presurizar el sistema hasta que éste alcance su presión de trabajo.

b).- Aplicar el medio de detección de fugas en todas las conexiones.

7.4.6 Expresión de Resultados.

Verificar que en cada uno de los puntos no existan fugas.

7.4.7 Inspección exterior visual de los cilindros y sujeción.

a).- Inspección para los cilindros de acero

Corrosión externa.

Cortaduras, socabados, ranuras.

Abolladuras o daño por impacto.

Quemaduras por arco y antorcha (soldadura)

Protuberancias.

Defectos en el cuello.

Daño por calentamiento o fuego.

b).- Inspección para cilindros con reforzamiento por fibras.

Daño en la superficie del metal expuesta.

Desgaste por abrosión o cortadas.

Partes faltantes de los compuestos o fibras.

Daños por impacto.

Daños estructurales.

Daño por calentamiento, fuego o Ultra Violeta (UV) (por degradación).

c).- Inspección para las abrazaderas de montaje.

Corrosión.

Daño mecánico. Ajuste de las abrazaderas (verificar el apretado de las tuercas).

Totalidad en el acoplamiento al vehículo.

Totalidad de la condición de los revestimientos de la abrazadera que tienen contacto con la pared del cilindro.

8. Etiquetado

Las etiquetas utilizadas en las unidades vehiculares deben ostentar en forma clara, legible e indeleble los siguientes datos como mínimo:

8.1 Una etiqueta localizada en el compartimiento del motor que debe incluir lo siguiente (ver figura 38):

a).- Vehículo propulsado por GNC

b).- Presión de trabajo del sistema

c).- Número de serie del vehículo

d).- Número de certificación del sistema

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

e).- Fecha de instalación

f).- Kilometraje vehícular

g).- Taller de instalación

f).- Perito certificador.

1.- Sólo para GNC;

2.- Designación de Norma;

3.- Presión de servicio;

4.- Símbolo o distintivo del fabricante;

5.- Número de serie;

6.- Símbolo o nota del inspector;

7.- Número de parte del fabricante;

8.- Mes y año del fabricante;

9.- Temperatura mínima del material de diseño;

Las marcas se deben hacer en la circunferencia de la lista pero los arreglos específicos podrán variar para utilizar el espacio disponible.

Dos ejemplos aceptados son:

Sólo GNC

NGV2-1/3000 psi

MFR

Parte No. / serie No.

Insp.

3-91

180oF

o

Sólo GNC

NGV2-1/3000 psi MFR Parte No. / serie No. Insp.

3-91 180oF

8.3 Una etiqueta localizada en la Válvula de corte a 90o debe ser de un material plástico y tener la siguiente leyenda:

" VALVULA DE CORTE MANUAL" (ver Figura No. 39).

Figura 39.- Etiqueta valvula de corte manual.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

8.4 Las etiquetas que identifiquen a los vehículos equipados con sistema de GNC, deben tener forma de diamante de 8 cm por lado y contener en el anverso y en el reverso como mínimo la siguiente información:

a) En el Anverso:

- Sistema de Gas Natural

Número de Folio

b) En el Reverso:

- Certificación Número .

Serie Mezclador .

Serie Convertidor.

Fecha instalación

Fecha Vencimiento

Esta etiqueta debe ser otorgada por la autoridad local competente y colocarse en la esquina superior derecha del parabrisas del vehículo.

8.5 Además debe colocarse una etiqueta en forma de diamante resistente a la intemperie, localizada sobre una superficie vertical o casi vertical exterior en la parte posterior derecha del vehículo en un lugar visible y no sobre la defensa. La etiqueta debe tener un mínimo de 120 mm de largo por 83 mm de altura. La etiqueta consiste de un margen y letras de "GNC" con una altura mínima de 25 mm centradas en el diamante y hechas de un material luminoso reflejante, blanco o plateado sobre un fondo azul (ver figura 40).

9. Apéndice

9.1 La clasificación (Grupo D, clase 1, divisiones 1 y 2) también se establece en la norma americana NFPA-70 (National Fire Protection Association) bajo el título "National Electrical Code".

9.2 Los cilindros que se instalen deben contar con la certificación del fabricante de haber cumplido con las pruebas especificadas en cualquiera de los siguientes estándares ANSI/AGA NGV 2-1992, DOT, CRN o ISO.

9.3 El punto de transferencia debe cumplir con lo especificado en ANSI/AGA NGV 1-1992.

9.4 SECOFI es la autoridad competente encargada de verificar el cumplimiento de esta norma.

9.5 Instalación de sistemas de conexión a tierra ver Norma 3.346.02 de Petróleos Mexicanos, primera edición.

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

Ver imagen (dar doble click con el ratón)

10. Bibliografía

Para la elaboración de esta norma se consultaron los siguientes documentos:

10.1 AGA (American Gas Association):

ANSI/AGA NGV 1, 1992, Requirements for compressed natural gas vehicles (NGV) refueling connection devices.

ANSI/AGA NGV 2, 1992, BASIC requirements for compressed natural las vehicle (NGV) fuel containers.

10.2 API (American Petroleum Institute):

API RP 2003 Protection against ignitions arising out of static, lightning and stray currents, fourth edition 1982.

10.3 ASME (American Society of Mechanical Engineering):

ANSI/ASME B31.3 (1980) American National Standard Code for Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping.

10.4 ASTM (American Society for Testing and Materials):

ASTM A-47-1984, Specification for Malleable Iron Castings.

ASTM A-395-1986, Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures.

ASTM A-536-1984, Specifications for Ductile Iron Castings.

ASTM E-136-1982, Standard Method of Test for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750ºC.

ASTM A-269-1982, Standard for Stainless Steel Seambles Tubing.

ASTM A-105-1982, Forgings, Carbon Steel for Piping Components.

ASTM A-106-1982, Seambless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.

ASTM A-372-1982, Specification for Carbon and Alloy Steel Forgings for Thin-Walled Pressure Vessels.

10.5 CGA (Canadian Gas Association):

CGA S-1.1. Pressure Relief Device Standards Part 1- Cylinders for Compressed Gases (1989).

ANSI/CSA/CGA Standard V-1, Compressed Gas Cylinder Valve Outlet and Inlet Conections (1987).

10.6 CSA (Canadian Standards Association):

CSA B51 1991, Boiler Pressure Vessel and Pressure Piping Code.

10.7 CRN (Canadian Registration Number)

10.8 DOT (Department of Transportation):

49 CFR CH.1 Research and Special Programs Administration

(10-1-86).

10.9 NFPA (National Fire Protection Association):

NFPA-37 Standard for the installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines, 1990 Edition.

NFPA-52 Compressed Natural Gas (CNG) Vehicular Fuel System 1992 Edition.

NFPA-70 National Electrical Code, 1993 Edition.

10.10 Esquemas indicativos de estaciones de llenado rápido y lento , así como instalación vehicular (ver figura 41 y 42)

10.11 CGA (Compressed Gas Associaotion)

C-6 Standars for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders.

11. Concordancia con normas internacionales.

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia en el momento de su elaboración.